

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 196 27 913 A 1

51 Int. Cl. 6:  
B 62 D 25/00  
B 62 D 21/15  
B 23 K 26/00  
// B23K 15/00

21 Aktenzeichen: 196 27 913.5  
22 Anmeldetag: 11. 7. 96  
43 Offenlegungstag: 6. 2. 97

DE 196 27 913 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31

05.08.95 DE 195288750

71 Anmelder:

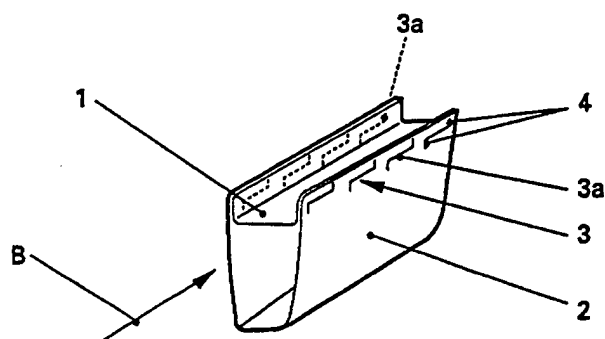
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:

Hammer, Thorge, 38554 Weyhausen, DE; Welsch,  
Frank, Dr., 38108 Braunschweig, DE

54 Strahlgeschweißtes Karosseriebauteil zur Aufnahme einer Crash-Belastung

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein strahlgeschweißtes Karosseriebauteil zur Aufnahme einer Crash-Belastung, insbesondere ein lasergeschweißtes Karosseriebauteil, das wenigstens eine im wesentlichen in Belastungsrichtung verlaufende endliche Schweißnaht aufweist. Sie löst die Aufgabe, einem derartigen Karosseriebauteil eine höhere Crash-Festigkeit zu verleihen. Dazu ist erfindungsgemäß das belastungsseitige Ende (4) der Schweißnaht (3) oder sind deren beide Enden (4) wesentlich verdickt oder aufgeweitet, verriegelt oder abgebogen (Fig. 1).



DE 196 27 913 A 1

Die Erfindung betrifft ein strahlgeschweißtes Karosseriebauteil zur Aufnahme einer Crash-Belastung, insbesondere lasergeschweißtes Karosseriebauteil, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Als strahlgeschweißte Karosseriebauteile werden solche angesehen, bei denen das Aufschmelzen der Werkstoffe der miteinander zu verbindenden Blechteile entlang der Fügenaht durch die eingebrachte Energie eines Strahls hoher Energiedichte bewirkt worden ist. Bei der Herstellung von Karosseriebauteilen werden in verstärktem Maße Strahlschweißverfahren eingesetzt, so auch das Laser- und Elektronenschweißverfahren für tragende Karosseriebauteile.

So hat die DE 43 28 827 A1 ein Schweißverfahren zur Herstellung eines Karosserie-Tragrahmens, bei dem die A-, B- und C-Säule und der Dachlängsträger miteinander über Fügestöße verschweißt werden, und einen nach dem Verfahren hergestellten Karosserie-Tragrahmen zum Gegenstand. Die Fügestöße sind mittels einer Elektronenstrahl-Kanone kostengünstig und mit nur geringem Zeitaufwand verschweißt worden und weisen eine hohe Festigkeit auf.

Weiterhin sind aus einem Beitrag zu innovativen Fertigungsverfahren eines Autorenkollektivs unter der Bezeichnung FAT, Stuttgart 1993, Grundlagen und Richtlinien zum laserschweißgerechten Konstruieren bekanntgeworden. Nach diesen Richtlinien ist das Laserschweißen insbesondere im Hinblick auf die hohe Energiedichte des Laserstrahls und die damit verbundenen hohen Schweißgeschwindigkeiten bei relativ geringer Wärmebringung, die wiederum mit einem geringen Verzug und begrenzten Eigenspannungen einhergeht, von Vorteil.

Das Laserschweißen gestattet auch das Fügen von überlappenden Blechen mit einseitig geschweißten Nähten, wobei die durchgehende Laserschweißnaht gegenüber der unterbrochenen Punktschweißnaht dem Karosseriebauteil eine höhere Steifigkeit und Festigkeit, insbesondere bei schwingender Belastung, aber auch bei einer Crash-Belastung verleiht. Dabei können die Wärmebringung und der Verzug dadurch weiter gesenkt werden, daß gesteppte, d. h. unterbrochene Nähte geschweißt werden.

Ziel einer guten Schweißverbindung ist es u. a., die Fügeflächen zu einem hohen Prozentsatz stoffschlüssig miteinander zu verbinden. Dabei allerdings lassen die einseitig durchgeschweißten Nähte, wie sie bei überlappenden Blechen zur Anwendung kommen, Wünsche offen, da der Elektronenstrahl und der Laserstrahl nur enge, d. h. in ihrer Breite und in ihrem Querschnitt stark begrenzte Schweißnähte erzeugen können, denen hinsichtlich der Belastbarkeit in Nahtlängsrichtung (beispielsweise wegen Kerbwirkung, Spannungskonzentration, etc.), insbesondere der Crash-Belastbarkeit, Grenzen gesetzt sind.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein strahlgeschweißtes, insbesondere lasergeschweißtes Karosseriebauteil mit wenigstens einer im wesentlichen in Belastungsrichtung verlaufenden endlichen Schweißnaht mit erhöhter Crash-Festigkeit zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei einem Karosseriebauteil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß die Schweißnaht an ihrem belastungsseitigen Ende wesentlich verdickt oder aufgeweitet, verriegelt oder abgebogen ist oder an beiden Enden derartig ausgeführt ist.

Es kann auch von Vorteil sein, Karosseriebauteile mit

einer oder mehreren Laserschweiß-Steppnähten als Schweißnähte zu versehen, beispielsweise die vorderen Längsträger im Knautschzonenbereich, damit ein Falten des betreffenden Karosseriebauteils bei einem Crash initiiert wird, um die in das Karosseriebauteil eingebrachte Energie besser abfangen zu können. Dabei soll die Faltenbildung in den Bereichen zwischen den Stepps erfolgen und die Stepps sollen Crashfest sein. Die Maßnahme nach Anspruch 2 trägt nun in einfacher Weise dazu bei, die Festigkeit der Stepps gegenüber einer Crash-Belastung zu erhöhen und bei einem Crash ein Aufreißen der Stepps zu erschweren oder gar zu verhindern.

Eine Nahtverdickung an einem oder beiden Enden der Schweißnaht oder der vorbestimmten Stepps kann nach Anspruch 3 durch einen Widerstandsschweißpunkt gegeben sein, und eine Aufweitung der Schweißnaht oder der vorbestimmten Stepps durch einen mäanderförmigen Auslauf der Schweißnaht.

Alle diese Maßnahmen führen zu einer Verringerung der Spannungskonzentration am Nahtanfang bzw. -ende der sehr schmalen Schweißnähte.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen lasergeschweißten Karosseriebauteils und

Fig. 2a bis 2c Alternativlösungen für die Laserschweißnahtausführung an diesem Karosseriebauteil.

Fig. 3 einen Abschnitt eines weiteren erfindungsgemäßen Karosseriebauteils.

Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen lasergeschweißten vorderen Längsträgers aus dessen Faltbeulbereich. Dieses Karosseriebauteil ist aus zwei U-Profilen 1 und 2 mit unterschiedlichen Schenkellängen gebildet, von denen das U-Profil 1 mit der kleineren Schenkellänge im U-Profil 2 mit der größeren Schenkellänge angeordnet ist, derart, daß die freien Schenkelen in die gleiche Richtung weisen. Beide Profile 1 und 2 sind in den sich überlappenden Schenkelbereichen durch jeweils eine Laserschweißnaht 3 miteinander verbunden, derart daß die Laserschweißnähte 3 in Belastungsrichtung B verlaufen und als Steppnähte ausgeführt sind. Die belastungsseitigen Enden 4 aller Stepps 3a und auch die der Belastungsseite abgewandten Enden der Stepps 3a sind abgewinkelt, so daß deren Enden in einer Richtung liegen, die im wesentlichen senkrecht zur Belastungsrichtung B verläuft. Die Länge der Abwinklungen an den Enden 4 beträgt ca. 3 mm, oder anders, das Ende der jeweiligen Abwinklung hat vom Stepp 3a einen Abstand von ca. 3 mm. Der derart gefügte vordere Längsträger weist eine deutlich höhere Energieaufnahme beim Crash auf als der gleiche Längsträger dessen Stepps derartige Abwinklungen nicht aufweisen.

Die in den Fig. 2a bis 2c dargestellten vorderen Längsträger mit Schweißsteppnaht-Alternativen zum beschriebenen vorderen Längsträger, von denen der in Fig. 2a gezeigte mit Widerstandsschweißpunkten 5 versehene Stepp 3a, der in Fig. 2b mit Riegeln 6 versehene Stepps 3a und der in Fig. 2c mit hakenförmigen Enden 7 versehene Stepps 3a an jeweils beiden Enden aufweist, haben ebenfalls eine deutlich höhere Crash-Festigkeit als ein Längsträger mit gerade verlaufenden Stepps 3a ohne erfindungsgemäße Endengestaltung.

Das in Fig. 3 gezeigte Karosseriebauteil ist aus zwei U-Profilen 7 und 8 gebildet, die an ihren Schenkelen jeweils nach außen weisende Flansche 9 und 10 aufweisen, die laserverschweißt sind. Die Laserschweißnähte

sind als Steppnähte ausgeführt, deren Stepps 11 in Belastungsrichtung langgestreckt S-förmig ausgebildet sind. Dieses Karosseriebauteil hat ebenfalls eine deutlich höhere Crash-Festigkeit als ein gleiches mit gerade in Belastungsrichtung verlaufenden Stepps.

5

#### Patentansprüche

1. Strahlgeschweißtes Karosseriebauteil zur Aufnahme einer Crash-Belastung, insbesondere laser-  
geschweißtes Karosseriebauteil, mit wenigstens ei- 10  
ner im wesentlichen in Belastungsrichtung verlaufenden endlichen Schweißnaht, **dadurch gekennzeichnet**, daß das belastungsseitige Ende (4) der Schweißnaht (3) wesentlich verdickt oder aufge- 15  
weitert, verriegelt oder abgebogen ist oder beide Enden (4) derartig ausgebildet sind.
2. Strahlgeschweißtes Karosseriebauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schweißnaht (3) eine Steppnaht ist und wenigstens 20  
die belastungsseitigen Enden (4) der oder vorbestimmter Stepps (3a) wesentlich verdickt oder aufgeweitet, verriegelt oder abgebogen sind.
3. Strahlgeschweißtes Karosseriebauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als 25  
Verdickung ein Widerstandsschweißpunkt gesetzt ist.
4. Strahlgeschweißtes Karosseriebauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufweitung der Schweißnaht (3) oder der Stepps 30  
(3a) als mäanderförmiger Auslauf ausgebildet ist.
5. Strahlgeschweißtes Karosseriebauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Verdickung ein Schweißpunkt gesetzt ist, der durch eine als Kreis geschweißte Lasernaht erzeugt ist. 35

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

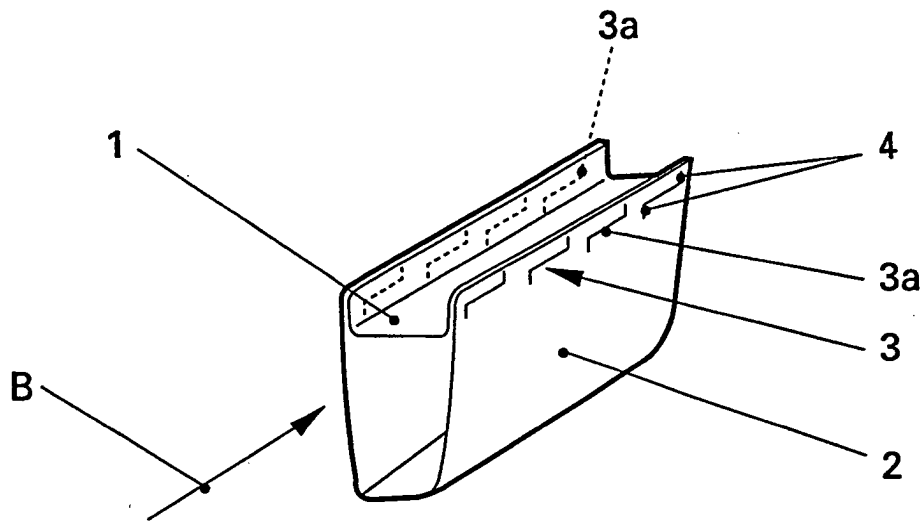


FIG 1

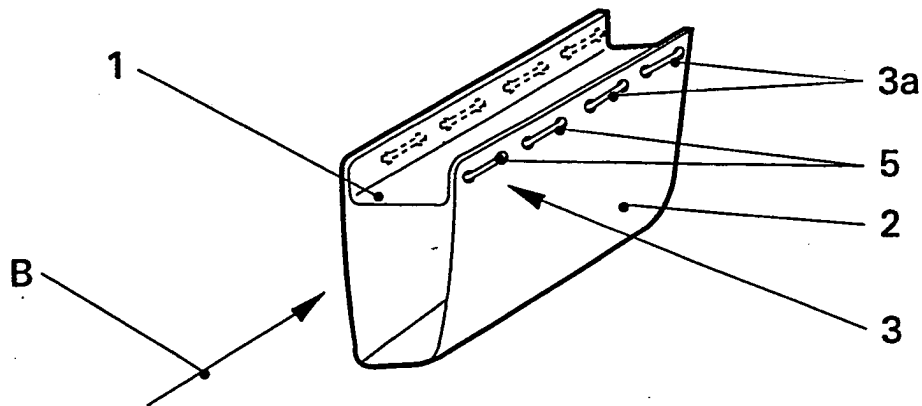


FIG 2a

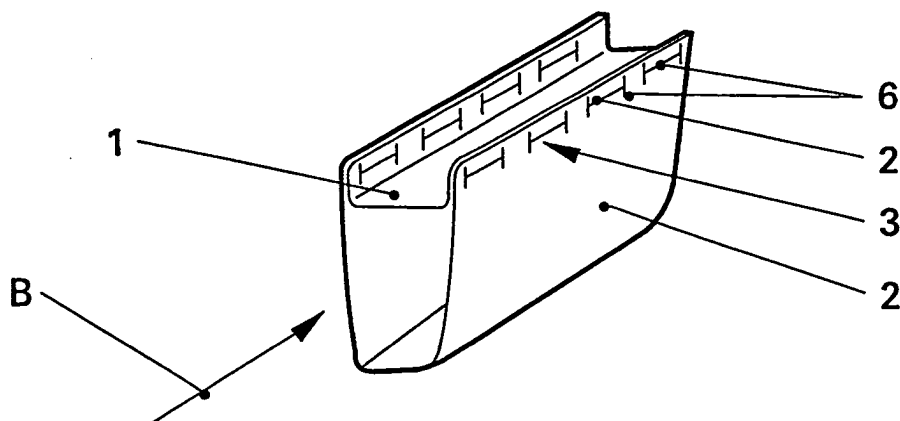


FIG 2b

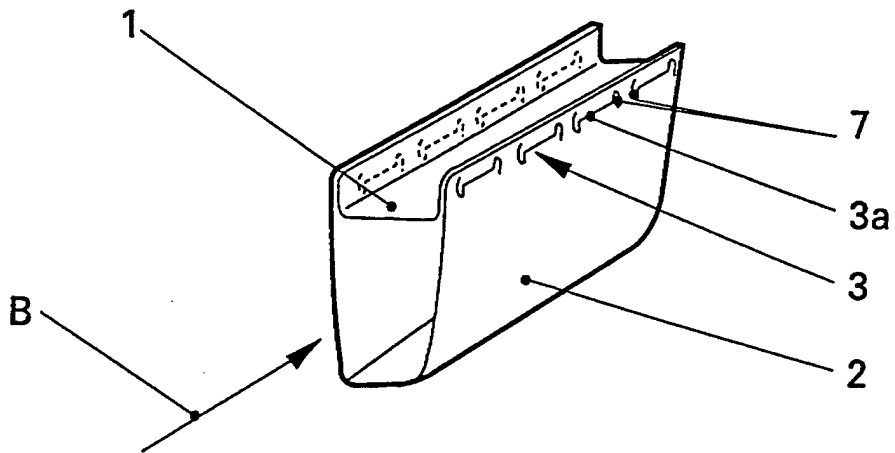


FIG 2c

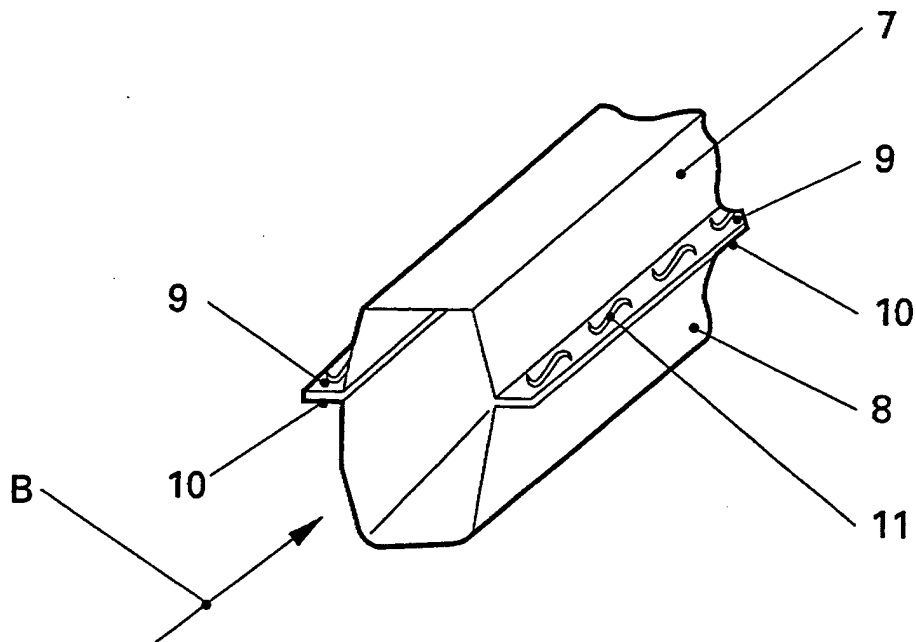


FIG 3